

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02224808  
PUBLICATION DATE : 06-09-90

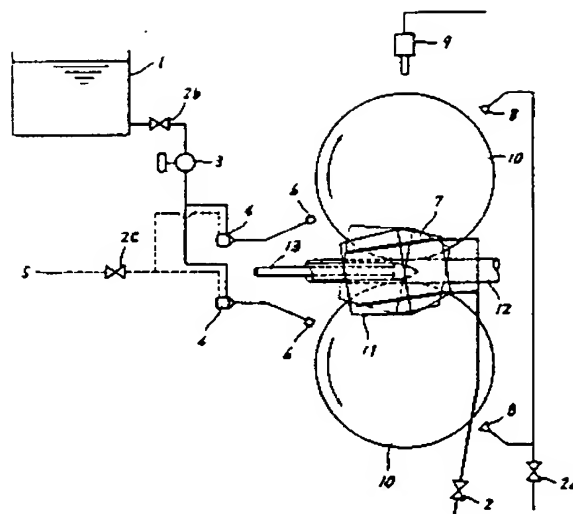
APPLICATION DATE : 27-02-89  
APPLICATION NUMBER : 01045779

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : MOCHIZUKI RYOSUKE;

INT.CL. : B21B 27/10 B21B 23/00

TITLE : CROSS HELICAL ROLLING METHOD  
FOR SEAMLESS STEEL PIPE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent the seizure of disk roll-shaped guide shoes and a rolled stock and to effectively prevent the slip between both as well by executing the supply of a seizure preventive agent while specifically maintaining the surface temp. of the guide shoes.

CONSTITUTION: The seizure preventive agent is supplied to maintain the surface temp. of the disk roll-shaped guide shoes 10 at 50 to 300°C at the time of executing the piercing and thickness decrease elongating rolling of the seamless steel pipe by a cross helical rolling mill having rolling rolls 11 and the disk roll- shaped guide shoes 10. The rapid formation of dry films on the surface of the guide shoes is possible in this way and the effective function of the dry films is possible as well. The seizure preventive agent consists essentially of a water soluble boron compd. and a film forming agent. The seizure preventive agent sprayed onto the surfaces of the guide shoes is instantaneously and securely fixed to the surfaces of the shoes 10 by the heat possessed by the shoes, by which the dry films are formed. The films prevent the shoes 10 being brought into metallic contact with the rolled stock 12.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-224808

⑤ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)9月6日

B 21 B 27/10  
23/00

B 8617-4E  
F 8617-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 継目無鋼管の傾斜圧延方法

⑱ 特 願 平1-45779

⑲ 出 願 平1(1989)2月27日

⑳ 発 明 者 望 月 亮 輔 愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多

製造所内

㉑ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

㉒ 代 理 人 弁理士 高 矢 論 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

継目無鋼管の傾斜圧延方法

2. 特許請求の範囲

(1) 圧延ロール及びディスクロール型ガイドシユウを備える傾斜圧延機にて継目無鋼管の穿孔・減肉延伸圧延を行うに際して、

焼付防止剤が供給される前記ディスクロール型ガイドシユウの表面温度を50℃～300℃に保持しながら、

被圧延材と当接する上記ガイドシユウの表面に、水溶性のほう素系化合物と被膜形成剤とを主成分とする焼付防止剤を供給し、

冷却水に溶解しない強固な被膜を形成させつつ圧延することを特徴とする継目無鋼管の傾斜圧延方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、継目無鋼管の傾斜圧延方法に関し、詳しくは傾斜圧延機にて継目無鋼管の穿孔・減肉

延伸圧延を行う場合に、ガイドシユウ表面の焼付きに起因して発生する管外表面における引掻き疵(以下、シユウマークと呼ぶ)を効果的に防止できる継目無鋼管の傾斜圧延方法に関する。

【従来の技術】

一般に継目無鋼管の穿孔・減肉延伸圧延は、第6図に示すように、傾斜して対向する1対の圧延ロール11とプラグ13により被圧延材(以下、単に圧延材ともいう)12を圧延することにより行われるが、その際に、減肉圧延により圧延材12の外径が拡大するのを一対のプレート型ガイドシユウ14により規制するようになっている。又、圧延ロール11の温度上昇を制御し摩耗を少なくするために、7のノズルから多量の冷却水が供給されている。

ところで、かかる継目無鋼管の圧延時には、圧延材12とガイドシユウ14とが全面滑り摩擦の状態、しかも高温の下で圧延されるため、該シユウ14の表面に焼付きが発生し、それが原因で圧延材12の外表面にシユウマークが生じる。従

つて、このような圧延は、管材品質の劣化を招くのみならず、上記シユウ14の手入れやその交換等に要する圧延機のダウンタイムが増大して生産性を低下させるなど、実操業上の不都合が著しかった。

そのため近年では、第2図に示す如く、上記のプレート型ガイドシユウ14に較べてシユウの摩耗や圧延効率に優れているディスクロール型ガイドシユウ10が採用されるようになってきた。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなディスクロール型ガイドシユウ10を用いた圧延においても、圧延材12の円周方向の回転については依然として全面滑り状態であるため、シユウマークの発生を完全に防止することはできなかつた。

又、ディスクロール型の場合は、圧延材のガイドシユウへの彫出をガイドシユウロールで押圧して規制しながら圧延するため、ガイドシユウロールと圧延材との接触面圧が大となり、ガイドシユウロール表面の焼付きも依然として残る。特に圧

延材が高Cr合金鋼の場合には、材料表面の酸化物が少ないことや変形抵抗が高いこと等の理由からこの焼付き現象の発生が著しかった。

上記の問題を解決するために、従来からガイドシユウの冷却を行うと共に、特開昭61-253105号公報に開示のように、ガイドシユウの材質の改善が試みられているが、十分な効果をあげるまでには至っていない。

この他、特開昭60-56406号公報では、ガイドシユウと圧延材との間に、微細黒鉛粒子及び微細固形アスファルト粒子を分散させた潤滑剤を塗布しながら穿孔圧延する方法が提案されているが、この方法では、潤滑剤が主ロールに転写され、圧延材の前進速度が大幅に低下し、その結果スリツプが大きくなって穿孔効率が低下するという重大な欠点があり実用化できない。

又、特公昭58-3444号公報には、プレート型ガイドシユウと圧延材との間に不燃、不融性で且つ硬質の砂状粉粒物を供給介在させながら穿孔圧延する方法も提案されているが、多量に冷却

水がかかっている条件下では、シユウと圧延材との間に砂状粉粒物が確実に入るとは限らないため、その有効な適用は極めて難しく、しかも周囲の環境を著しく損なうという欠点があつた。

本発明は、上記の従来技術の欠点を解消するためになされたもので、圧延材の材質如何に拘らずガイドシユウと圧延材との焼付きを防止し、しかも両者間のスリツプも効果的に防止して高品質の縫目無鋼管を高能率で得ることができると縫目無鋼管の傾斜圧延方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

本発明は、圧延ロール及びディスクロール型ガイドシユウを備える傾斜圧延機にて縫目無鋼管の穿孔・減肉延伸圧延を行うに際して、焼付防止剤が供給される前記ディスクロール型ガイドシユウの表面温度を50℃～300℃に保持しながら、被圧延材と当接する上記ガイドシユウの表面に、水溶性のほう素系化合物と被膜形成剤とを主成分とする焼付防止剤を供給し、冷却水に溶解しない強固な被膜を形成させつつ圧延することによつて、

前記課題を達成したものである。

【作用】

発明者らは、傾斜圧延機にて縫目無鋼管の穿孔・減肉延伸圧延を行うに際し、ガイドシユウと圧延材との間の焼付きを防止すると共に、両者間のスリツプをも極力抑え、例えば材料表面の酸化物が少ない上に熱間変形抵抗の高い高Cr合金鋼についてもガイドシユウマークの発生を防止できる技術を開発すべく鋭意研究を行つた。

その結果、水溶性のほう素系化合物と被膜形成剤とを含有する焼付防止剤をガイドシユウ表面に付着させることにより、該シユウ表面に耐水性に優れしかも強固に固着した乾燥被膜が形成され、スリツプの発生や焼付きを完全に抑制できることの知見を得た。発明者らは、この知見に基づく下記発明を既に提示している（特願昭63-93557号）。

この発明は、ディスクロール型ガイドシユウを備える傾斜圧延機にて縫目無鋼管の穿孔・減肉延伸圧延を行うに際し、被圧延材と当接する上記ガ

イドシユウの表面に、水溶性のほう素系化合物と被膜形成剤とを主成分とする焼付防止剤を連続的に供給し、ロール冷却水に溶解しない強固な被膜を形成させつつ圧延することの特徴とするものである。

この発明は、前述した問題を解消し、高品質の縫目無鋼管を高能率で製造することができる極めて優れたものであるが、発明者らは更にその発明の効果的利用を図るべく鋭意研究を行った結果、上記の焼付防止剤の供給を、特定の条件の下で行うことにより上記発明の効果を一段と発揮させることができるという新たな知見を得た。

本発明は、上記の新たな知見に基づくものであり、その概略は、前記の既に提示してある縫目無鋼管の傾斜圧延方法を実施するに際して、焼付防止剤の供給を、ディスクロール型ガイドシユウの表面温度を50℃～300℃に保持しながら行うものである。これにより、ガイドシユウ表面に乾燥被膜を速やかに形成させることができると同時に、該乾燥被膜を有効に機能させることができる。

この発明に用いる焼付防止剤の主成分である水溶性のほう素系化合物としては、例えばほう酸、ほう酸のアルカリ塩（ほう酸ナトリウム、ほう酸カリウム）、ほう酸アンモニウム塩及びほう酸アルカノールアミン塩や、ほう酸と水溶性アミンの塩、例えばテトラエチレンペンタミン、シクロヘキシルアミン、ジエチレントリアミン、アルキルアミン等の塩などが好適である。

又、被膜形成剤としては、水に溶解あるいは分散し、しかも金属との密着性及び耐水性が良いことが必要で、特に好適なものは合成樹脂エマルジョンである。この合成樹脂エマルジョンとしては、スチレン-アクリルエマルジョン、酢酸ビニールエマルジョン、スチレンブタジエンエマルジョン、アクリルエマルジョン、酢酸ビニールメタアクリル系エマルジョン、エポキシ樹脂エマルジョン等がある。しかしながら、基本的には被膜が形成されれば良く、熱によつて硬化する樹脂であれば使用可能である。なお、この被膜形成剤の含有量は、耐水性を保持するために5%以上が必要であり、

ここで、温度範囲の下限を50℃としたのは、これ以下であると、実験に際して戻抜け不良が発生したためである。温度が低く乾燥が不十分であると、被膜形成剤が局部的にゲル状となるため、スリツプしてステイックし、戻抜け不良が発生する。

一方、温度範囲の上限を300℃としたのは、これ以上であると、焼付防止剤がガイドシユウの表面上で球状になつて弾かれてしまい、付着性が劣化するためである。

上記焼付防止剤は、水溶性のほう素系化合物と被膜形成剤とを主成分とするものであり、このように被膜形成剤を併用することにより、ガイドシユウ表面に吹付けられた焼付防止剤は、シユウの持つ熱によつてその表面に瞬時に強固に固着して乾燥被膜が形成され、この乾燥被膜が圧延材との間の金属接触を防止するので、ガイドシユウと圧延材との間の焼付きを確実に防止でき、しかも該両者間のスリツプも有効に防止でき、その結果穿孔効率の向上が達成される。

一方40%を超えると容易に分散せず分離するおそれが大きいので、5～40%程度とするのが好ましい。

更に密着性向上のための水溶性粘度向上剤としては、例えばメチルセルロース、ポリビニールアルコール、カルボキシメチルセルロース及びポリエチレンオキサ이드等が有利に適合する。

上記ガイドシユウの表面温度を上記範囲内に保持するための調節は、例えば圧延ロール用の冷却水（以下、ロール用冷却水ともいう）及びディスクロール型ガイドシユウ用の冷却水（以下、ガイド用冷却水ともいう）の流量を制御することにより行うことができる。具体的には、冷却水の供給を停止したり、流量を増減させる。この冷却水の流量制御は人為的に行うことも、自動制御によつて行うことも可能である。この方法によれば、上記ガイドシユウの表面温度の調節を、極めて容易且つ速やかに行うことができる。

又、上記焼付防止剤の供給は、例えば圧延中（ロードオン状態）にのみ行うことができる。こ

の場合には、ガイドシユウ表面が適切な温度に加熱されているときにのみ焼付防止剤を供給することになるので、該シユウ表面に確実に乾燥被膜を形成することができる。それと同時に操業上必要なときにのみ上記被膜を形成することになるので、該被膜を有効に活用でき、しかも焼付防止剤の無駄を省くこともできる。

なお、圧延中に焼付防止剤を供給する方法は特に限定されないが、センサーによるロードオン及びロードオフ信号に焼付防止剤の供給装置を運動させる方法が確実で且つ有効である。

なお、ほう素化合物を用いた焼付防止剤としては、特公昭57-57118号公報において有機ほう素化合物からなる潤滑剤が開示されているが、かかる潤滑剤は、以下の理由により、この発明に係る継目無鋼管の熱間圧延には使用できない。

- i) 溶媒として有機溶剤を用いているので、圧延材が800～1250℃の高温に加熱されている下では引火し易い。
- ii) 多量の冷却水がかかるため、容易に加水分解

が生じ、潤滑剤が圧延材の表面に膜として形成されない。

iii) 潤滑剤が水で容易に除去されるため、クーラントの多量にかかる熱間圧延には適用できない。

これに対し、この発明に係る前述の焼付防止剤は、水に溶解した液体であるため、液の安定性に優れているのは勿論のこと、ガイドシユウの含熱を利用して強固な被膜を形成するものであり、更に焼付防止剤の供給システムが簡単であるため、メンテナンスフリーで常時安定した供給が可能である。

#### 【実施例】

以下、図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は、本発明の1実施例を、使用する圧延装置の基本的構成と共に示す概略説明図である。図中11は、圧延材12を押圧、圧延するための相対して配置されている一対の圧延ロールであり、該両圧延ロール11により挟持・押圧される上記圧延材12の上下位置には、該圧延材12に当接

し、その位置と径とを規制するための一対のディスクロール型ガイドシユウ10が相対して配置されている。上記の両圧延ロール11、両ガイドシユウ10及び圧延材12の関係を、第1図の右側から見た拡大正面図で示したのが第2図である。

上記圧延装置は、第2図に示す矢印方向に、上記一対の圧延ロール10を回転させることにより、上記圧延材12を、その内部に押通されている穿孔プラグ13の周りに転動させることができると同時に、上記ガイドシユウ10を第1図に示す矢印方向に回転させることにより、上記圧延材12の穿孔・減肉延伸圧延を行うことが可能のように構成されている。

上記圧延ロール11の近傍には、該圧延ロール11を冷却するための冷却水供給ノズル7が配設されており、電磁弁2により冷却水の流量を制御できるように構成されている。

上記ガイドシユウ10の近傍にも、該ガイドシユウを冷却するための冷却水供給ノズル8が配設されており、同様に電磁弁2aにより冷却水の流

量を制御できるように構成されている。

又、上記ガイドシユウ10の近傍には、該シユウ10の表面温度を測定するための温度計9が設置され、更に焼付防止剤を該ガイドシユウ10の表面に供給するための噴射ノズル6が配設されている。そして、タンク1に貯えられている焼付防止剤をポンプ3によりボルトガン4に送り込むと同時に所定圧のエア5を供給し、該ボルトガン4内で両者を混合して、上記噴射ノズル6から上下のガイドシユウ10の表面にミスト状で吹き付けることができるようになっている。なお、上記焼付防止剤及びエア5の流量は、それぞれ電磁弁2b及び2cにより調整可能である。

本実施例では、上記噴射ノズル6からの焼付防止剤の供給(噴射)を、圧延中にのみ行う。第3図は、ガイドシユウの表面温度と焼付防止剤の供給との関係を示す説明図である。

第3図の上段は、1本の圧延材について、圧延状態とガイドシユウの表面温度との関係を示すものであり、この表面温度は加工熱と摩擦熱により

圧延開始後速やかに上昇して最高温度に達し、圧延中は略この最高温度が維持されるが、圧延終了と共に速やかにベース温度に下がることがわかる。

第3図の下段は、上段の圧延時間に対応させて焼付防止剤を供給する場合の噴射パターンを示すものであり、①はタイマーにより噴射時間を調整する場合(比較例)を、②はロードオン、ロードオフ信号に噴射を連動させる場合(本発明の実施例)を、それぞれ示している。

本実施例の②の場合は、焼付防止剤の噴射時間(図中ON段階)が、ガイドシユウ表面の温度が高い状態にある圧延時間と完全に一致しているため、該ガイドシユウ表面に確実に強固な乾燥被膜を形成することができ、しかも該被膜を有効に機能させることができる。

一方、タイマーで噴射時間を設定した①の場合は、圧延が終了し、ガイドシユウ表面の温度が下がってしまった後も焼付防止剤の噴射が継続し、図中斜線部で示した未乾燥領域が生じ、焼付防止剤を有効に機能させることができない事態が生じ

る。

又、第1図の装置では、焼付防止剤の供給を、前記所定温度範囲内にあるガイドシユウ10の表面に対して行う。そして、上記ガイドシユウ10の表面温度の調節は、前記ノズル7から噴射するロール用冷却水の流量及び前ノズル8から噴射するガイド用冷却水の流量を制御することにより行われ、その間の表面温度は温度計9により測定される。

第4図は、複数ロットの圧延材について連続操業する場合の上記冷却水の流量の制御態様を示す説明図である。

第4図の上段は、操業時間(ロットNo.)とガイドシユウ表面の温度変化との関係を示すものであり、操業途中の中段に焼付防止剤使用対象ロット(A~Bの矢印間)があり、その前後に続いている焼付防止剤が不要なロットの圧延を連続して行う場合の例である。

図中の細かい波形で示される1つのピークが、前記第3図に示した1本の圧延材についてのガイ

ドシユウ表面の温度変化に対応している。

又、第4図の下段は、操業の推移と冷却水の流量制御の対応関係を示すものであり、この実施例では流量制御を、冷却水を供給するか否かの何れかによって行っている。

図中A時点までの焼付防止剤の不要なロットについては、通常、ロール用冷却水及びガイド用冷却水の両方を連続して供給し、ガイドシユウ表面の温度を低くして圧延を行う。

A時点から、例えば高Cr合金鋼からなるロットの圧延材を圧延する場合は、A時点より前のC時点から冷却水の流量を制御することにより、ガイドシユウ表面の昇温を開始し、A時点では適切な温度(図では約100℃)になつているように調節する。従つて、上記ロットの最初の操業開始時であるA時点より、適切な条件の下で焼付防止剤を供給することができるので、ガイドシユウの表面には常に強固な被膜を確実に形成させた状態の下で上記ロットの全体の圧延を行うことが可能となる。

この実施例においては、ガイドシユウの表面温度を上昇させるために、それまで何れも連続供給していた冷却水を、C時点からはロール用冷却水は圧延中のみの供給に、ガイド用冷却水は供給停止に切り換える。

上記ロール用冷却水の圧延中のみの供給は、原則として上記対象ロットの操業間中継続するが、ガイド用冷却水の供給停止は、操業を継続しているうちに過熱のおそれが生じた場合(第4図ではD時点)には、適宜圧延中のみの供給に切り換え、常時適切な温度を保持するようにする。

上記対象ロットの圧延が全て終了したB時点に達したら、再びロール用及びガイド用の冷却水を連続供給に切り換えると共に、次のロットの圧延を開始する。

以上説明した実施例によれば、ガイドシユウに焼付が発生し易い圧延材についても、不良品を発生させることなく、常に安定した操業を連続して行うことが可能となる。これは、ガイドシユウの表面が十分に高い温度になつた後に焼付防止剤を

吹き付けるため、吹き付けられた焼付防止剤は速やかに乾燥され、冷却水によつても剥離しない強固な被膜が形成されることによる。

上述したように、この発明による焼付防止剤を供給して圧延する場合には、穿孔効率の低下もなく、いずれの材質においても、ガイドシユウの表面にはスケールの付着及び焼付は全く発生せず、シユウマーク疵の発生も皆無である。更に、ロールの異常・摩耗が減少し、ロールの寿命が向上してロール原単位の低減及び段取替時間の大幅な短縮を図ることができる。しかも、かかる焼付防止剤の摩擦係数は0.3程度と高いので、噛込み性の悪化やスリツプの発生を招くことなしに良好な圧延が可能である。

以上主に、ピアサー圧延による穿孔圧延の場合について説明したが、中空素管を同型式で圧延する減肉・延伸圧延機即ちエロンゲーターミルにおいても同様な効果があることは云うまでもない。

次に、実験例を挙げ、本発明方法の効果を更に具体的に示す。

する上でも極めて有効であることが明らかである。なお、この場合、圧延された中空素管の表面に、ガイドシユウの焼付に起因するシユウマーク疵の発生が防止されていることは云うまでもない。

#### 【発明の効果】

この発明によれば、ディスクロール型ガイドシユウを有する傾斜圧延機による縫目無鋼管の圧延において、被圧延材と当接するガイドシユウとの間の焼付きに起因して生じるシユウマークが効果的に防止でき、従つてガイドシユウの手入れによる圧延機のダウンタイムの激減並びに工程反復手入れ材の減少等を有利に達成でき、しかもたとえ高C<sub>r</sub>合金鋼であつても高能率で品質の良い縫目無鋼管とすることができ、しかも焼付防止剤を効果的に利用することができるため、その工業的意義は極めて大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を実施するための、ディスクロール型ガイドシユウを備えた傾斜圧延機を含む圧延装置の実施例を示す略示正面図、

#### —実験例—

第1図に示したと同構成からなるマンネスマン・マンドレルミル法の第1パスであるディスクロール型ガイドシユウを具備したピアサーミルにより、外径が110mm、長さ3000mmの鋼を、外径115mm、肉厚12.5mmの中空素管に加工する圧延を、表面温度が異なる上下ガイドシユウに下記組成からなる焼付防止剤を供給しながら逐次行い、その際に認められた尻抜け不良発生率と上記表面温度との関係を第5図に示した。なお、図中分数の分母は全体の本数を、分子はそのうちの不良本数をそれぞれ示している。

#### 焼付防止剤の組成

水溶性ほう素化合物：15wt%

メチルセルロース：0.5wt%

合成樹脂エマルジョン：10wt%

水：74.5wt%

第5図に示した結果より、本発明方法（ガイドシユウの表面温度を50℃以上に保持しながら焼付防止剤を供給する）が、尻抜け不良発生を防止

第2図は、第1図の右方向から見た要部拡大側面図、

第3図は、ガイドシユウの表面温度と焼付防止剤の供給との関係説明図、

第4図は、連続操業する場合の冷却水の流量制御の態様を示す説明図、

第5図は、この発明方法の効果を示すグラフ、

第6図は、プレート型ガイドシユウを備える傾斜圧延機の模式図である。

6…焼付防止剤の噴射ノズル、

7、8…冷却水供給ノズル、

9…温度計、

10…ディスクロール型ガイドシユウ、

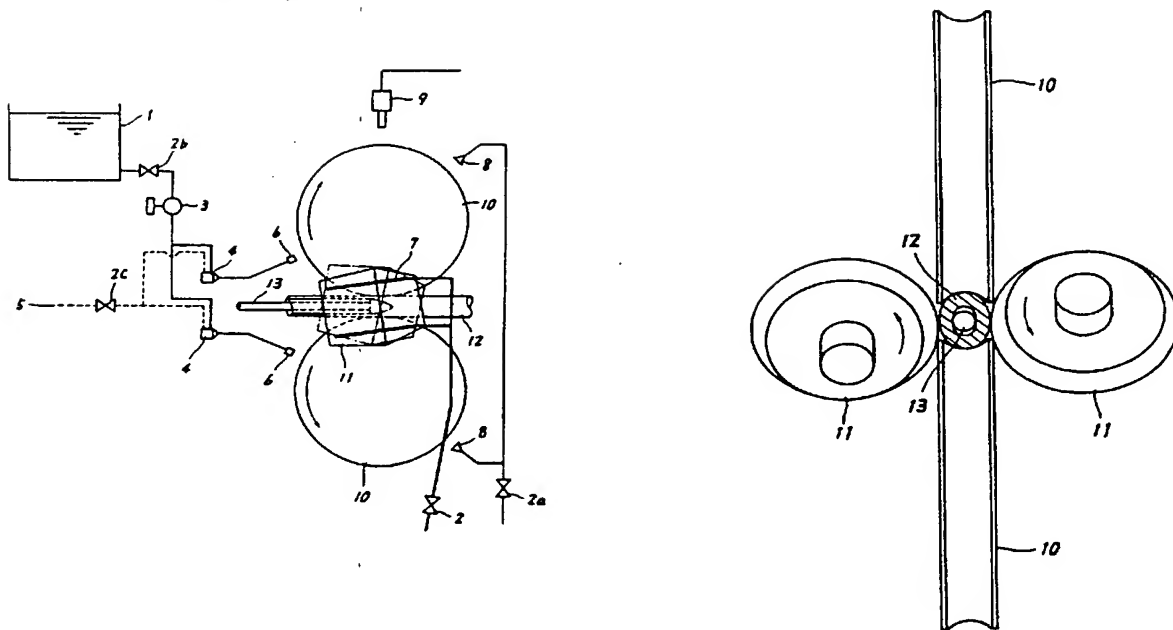
11…圧延ロール、

12…圧延材。

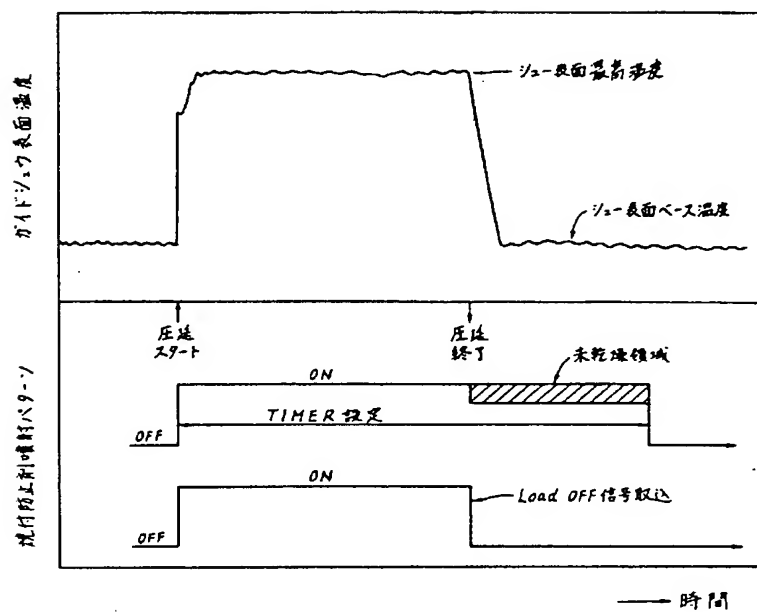
代理人 高 矢 諒  
松 山 圭 佑  
牧 野 剛 博

第 2 図

第 1 図

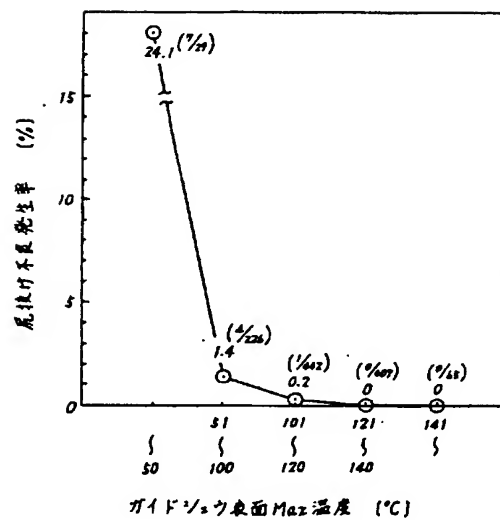


第 3 図

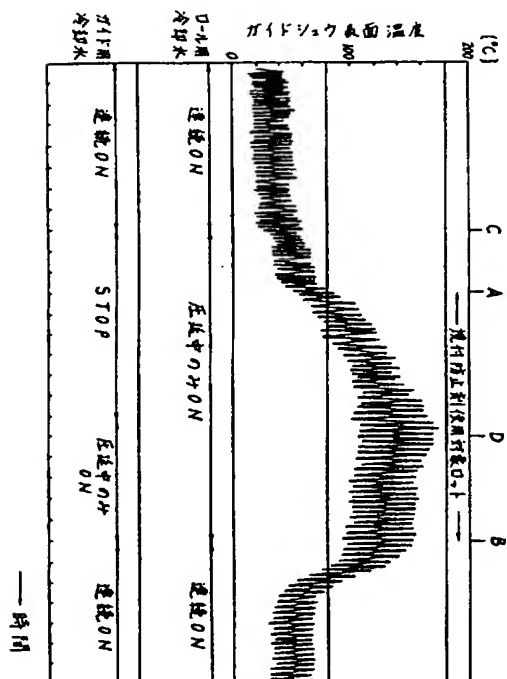




第 5 図



第 4 図



第 6 図

